

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of:

NAKANO

Atty. Dck. No. 108075-00118

Serial No.: NEW

Examiner: not yet assigned

Filed: Concurrently Herewith

Art Unit: not yet assigned

For: INTERFACE CONVERTER

CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Date: September 25, 2003

Sir:

The benefit of the filing dates of the following prior foreign application(s) in the following foreign country is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

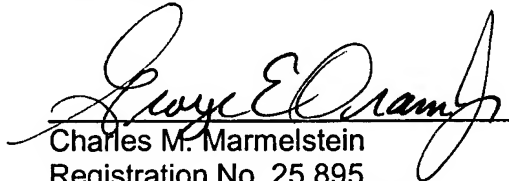
Japanese Patent Application No. 2002-286475 filed on September 30, 2003

In support of this claim, certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of these/this document.

Please charge any fee deficiency or credit any overpayment with respect to this paper to Deposit Account No. 01-2300.

Respectfully submitted,


Charles M. Marmelstein
Registration No. 25,895
27931

Customer No. 004372
ARENT FOX KINTNER PLOTKIN & KAHN, PLLC
1050 Connecticut Avenue, N.W.,
Suite 400
Washington, D.C. 20036-5339
Tel: (202) 857-6000
Fax: (202) 638-4810
CMM/jch

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 9月30日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-286475

[ST.10/C]:

[JP2002-286475]

出 願 人

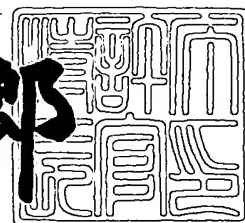
Applicant(s):

富士通株式会社

2003年 2月28日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3011303

【書類名】 特許願

【整理番号】 0240491

【提出日】 平成14年 9月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 29/10

【発明の名称】 インタフェース変換装置及びインタフェース変換方法

【請求項の数】 10

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県春日井市高蔵寺町二丁目 1 8 4 4 番 2 富士通ヴァリエルエスアイ株式会社内

【氏名】 中野 学

【特許出願人】

【識別番号】 000005223

【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

【識別番号】 100068755

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 博宣

【選任した代理人】

【識別番号】 100105957

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 誠

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002956

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9909792

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 インタフェース変換装置及びインタフェース変換方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 のインタフェースと第 2 のインタフェースとの間でコマンドを変換する第 1 のコマンド変換手段と、

第 1 のインタフェースと第 3 のインタフェースとの間でコマンドを変換する第 2 のコマンド変換手段と、

接続された機器が前記第 2 のインタフェースを持つか前記第 3 のインタフェースを持つかを診断し、該診断結果に基づき該機器が持つインタフェースに対応して前記第 1 のコマンド変換手段と第 2 のコマンド変換手段とを切換える診断及び切換手段と、

を備えたことを特徴とするインタフェース変換装置。

【請求項 2】 前記診断及び切換手段は、前記接続された機器に対してコマンドを発行し、該機器のステータス情報に基づいて該機器が持つインタフェースを診断することを特徴とする請求項 1 記載のインタフェース変換装置。

【請求項 3】 第 1 及び第 2 のコマンド変換手段の少なくとも一方は、第 1 のインタフェースを介して入力されるコマンドを、対応する第 2 又は第 3 のインタフェースのコマンドに変換するか否かを判定する判定手段を備え、該判定結果に基づいて変換しない場合に前記第 1 のインタフェースを介してエラーステータスを出力することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のインタフェース変換装置。

【請求項 4】 第 1 のインタフェースと第 2 のインタフェースとの間でステータスを変換する第 1 のステータス変換手段と、

第 1 のインタフェースと第 3 のインタフェースとの間でステータスを変換する第 2 のステータス変換手段と、を備え、

前記診断及び切換手段は、該診断結果に基づき該機器が持つインタフェースに対応して前記第 1 のステータス変換手段と前記第 2 のステータス変換手段とを切換えることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のうちの何れか一項に記載のインタフェース変換装置。

【請求項 5】 第 1 のインタフェースと第 2 のインタフェースとの間でデー

タを変換する第 1 のデータ変換手段と、

第 1 のインタフェースと第 3 のインタフェースとの間でデータを変換する第 2 のデータ変換手段と、を備え、

前記診断及び切換手段は、該診断結果に基づき該機器が持つインタフェースに対応して前記第 1 のステータス変換手段と前記第 2 のステータス変換手段とを切換えることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のうちの何れか一項に記載のインタフェース変換装置。

【請求項 6】 第 1 及び第 2 のデータ変換手段の少なくとも一方は、データ変換時に入力データに対して暗号化・復号化処理を施すことを特徴とする請求項 5 記載のインタフェース変換装置。

【請求項 7】 第 1 及び第 2 のデータ変換手段の少なくとも一方は、データ変換時に入力データに誤り訂正符号を付加して出力することを特徴とする請求項 5 記載のインタフェース変換装置。

【請求項 8】 第 1 及び第 2 のデータ変換手段の少なくとも一方は、データ変換時に入力データに所定のデータパターンを含むか否かを判定し、含む場合にはその入力データの出力を停止することを特徴とする請求項 5 記載のインタフェース変換装置。

【請求項 9】 第 1 のインタフェースと第 2 のインタフェースとの間でコマンドを変換する第 1 のコマンド変換手段と、

第 1 のインタフェースと第 3 のインタフェースとの間でコマンドを変換する第 2 のコマンド変換手段と、を備え、

接続された機器が前記第 2 のインタフェースを持つか前記第 3 のインタフェースを持つかを診断し、該診断結果に基づき該機器が持つインタフェースに対応して前記第 1 のコマンド変換手段と第 2 のコマンド変換手段とを切換えることを特徴とするインタフェース変換方法。

【請求項 10】 前記接続された機器に対して第 2 のインタフェースに対応するコマンドと前記第 3 のインタフェースに対応するコマンドを順次発行し、各コマンドにそれぞれ対する該機器のステータス情報に基づいて該機器が持つインタフェースを診断することを特徴とする請求項 9 記載のインタフェース変換方法

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、インタフェース変換装置及びインタフェース変換方法に関するものである。

【0 0 0 2】

近年、インタフェースの進化は著しいものがあり、既存の装置は新しいインタフェースへの対応を常に求められている。そのため、主装置と周辺装置の双方に新たなインタフェースを搭載しなければならない。例えば、周辺装置を新たなインタフェースを備えた周辺装置に置き換える場合、主装置に新たなインタフェースを備える必要がある。しかし、インタフェースを備えた主装置を新規に開発するには時間がかかるため、新規に開発することなく新しいインタフェースに対応するためにインタフェース変換装置が求められている。

【0 0 0 3】

【従来の技術】

従来、パソコン等を構成する主装置や周辺機器は、従来のインタフェースとしてATAPIやATA等のインタフェースを備え、それらにより主装置と周辺機器とはデータ通信が可能に接続されている（例えば、特許文献1参照）。

【0 0 0 4】

近年、周辺機器の接続・切離しを容易に行うためにUSB 2.0インタフェースを、主装置や周辺機器に備えるようになってきている。

近年、主装置や周辺機器には、USB 2.0インタフェース（以下、単にUSB）を備えたものが出回るようになってきている。USBは、2つの機器の電源を投入した状態で互いを接続又は切り離すことができるため、多くの機器で用いられるようになってきている。

【0 0 0 5】

ところで、USBを備えた主装置や周辺機器を新規に開発するには時間がかかる。このため、それらの装置には、ATAPIやATAをUSBに変換するイン

タフェース変換装置が搭載される。

【0006】

インタフェース変換装置は、USBと1つのインタフェースの間でコマンド／ステータス／データを変換する。即ち、1つのインタフェース変換装置は、USBで規定されたコマンド／ステータス／データをATAPIで規定されたそれらに変換する。また、別のインタフェース変換装置は、USBで規定されたコマンド／ステータス／データをATAで規定されたそれらに変換する。

【0007】

これらのインタフェース変換装置を用いることで、USBを備えた主装置や周辺機器を早期に開発することができる。

【0008】

【特許文献1】

米国特許第5715274明細書

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、ATAPIとATAは、接続するコネクタ形状が同一であるため、適合していないインタフェース装置を接続してしまうことがある。例えば、USBとATAPIとのコマンド／ステータス／データを変換するインタフェース変換装置を、ATAのコネクタに接続してしまうことがある。しかしながら、ATAPIとATAは、信号線の配列／使用するコマンド等が異なるため、USBを備えた機器と、当該インタフェース変換装置を備えた機器との間の通信ができたりできなかったりするという問題があった。

【0010】

本発明は上記問題点を解決するためになされたものであって、その目的は接続された装置を互いに認識させ、接続することができるインタフェース変換装置及びインタフェース変換方法を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明は、第1のインタフェースと

第2のインタフェースとの間でコマンドを変換する第1のコマンド変換手段と、第1のインタフェースと第3のインタフェースとの間でコマンドを変換する第2のコマンド変換手段と、接続された機器が前記第2のインタフェースを持つか前記第3のインタフェースを持つかを診断し、該診断結果に基づき該機器が持つインタフェースに対応して前記第1のコマンド変換手段と第2のコマンド変換手段とを切換える診断及び切換手段と、を備えた。従って、第1のインタフェースを持つ機器と接続された機器とを互いに認識され接続される。

【0012】

請求項2に記載の発明は、前記診断及び切換手段は、前記接続された機器に対してコマンドを発行し、該機器のステータス情報に基づいて該機器が持つインタフェースを診断する。従って、接続された機器が容易に診断される。

【0013】

請求項3に記載の発明は、第1及び第2のコマンド変換手段の少なくとも一方は、第1のインタフェースを介して入力されるコマンドを、対応する第2又は第3のインタフェースのコマンドに変換するか否かを判定する判定手段を備え、該判定結果に基づいて変換しない場合に前記第1のインタフェースを介してエラーステータスを出力する。従って、第2又は第3のインタフェースが対応しないコマンドに対する応答が早くなる。

【0014】

請求項4に記載の発明のように、第1のインタフェースと第2のインタフェースとの間でステータスを変換する第1のステータス変換手段と、第1のインタフェースと第3のインタフェースとの間でステータスを変換する第2のステータス変換手段と、を備え、前記診断及び切換手段は、該診断結果に基づき該機器が持つインタフェースに対応して前記第1のステータス変換手段と前記第2のステータス変換手段とを切換える。

【0015】

請求項5に記載の発明のように、第1のインタフェースと第2のインタフェースとの間でデータを変換する第1のデータ変換手段と、第1のインタフェースと第3のインタフェースとの間でデータを変換する第2のデータ変換手段と、を備

え、前記診断及び切換手段は、該診断結果に基づき該機器が持つインタフェースに対応して前記第 1 のステータス変換手段と前記第 2 のステータス変換手段とを切換える。

【 0 0 1 6 】

請求項 6 に記載の発明は、第 1 及び第 2 のデータ変換手段の少なくとも一方は、データ変換時に入力データに対して暗号化・復号化処理を施す。従って、その暗号化したデータを記録した機器が第 3 者に渡っても、データの漏洩が防がれる。

【 0 0 1 7 】

請求項 7 に記載の発明は、第 1 及び第 2 のデータ変換手段の少なくとも一方は、データ変換時に入力データに誤り訂正符号を付加して出力する。従って、データの信頼性が向上する。

【 0 0 1 8 】

請求項 8 に記載の発明は、第 1 及び第 2 のデータ変換手段の少なくとも一方は、データ変換時に入力データに所定のデータパターンを含むか否かを判定し、含む場合にはその入力データの出力を停止する。例えばデータパターンをウィルスとした場合、そのウィルスの汚染が防がれ、データの安全性が向上する。

【 0 0 1 9 】

請求項 9 に記載の発明は、第 1 のインタフェースと第 2 のインタフェースとの間でコマンドを変換する第 1 のコマンド変換手段と、第 1 のインタフェースと第 3 のインタフェースとの間でコマンドを変換する第 2 のコマンド変換手段と、を備え、接続された機器が前記第 2 のインタフェースを持つか前記第 3 のインタフェースを持つかを診断し、該診断結果に基づき該機器が持つインタフェースに対応して前記第 1 のコマンド変換手段と第 2 のコマンド変換手段とを切換えるようにした。従って、第 1 のインタフェースを持つ機器と接続された機器とを互いに認識され接続される。

【 0 0 2 0 】

請求項 1 0 に記載の発明は、前記接続された機器に対して第 2 のインタフェースに対応するコマンドと前記第 3 のインタフェースに対応するコマンドを順次発

行し、各コマンドにそれぞれ対する該機器のステータス情報に基づいて該機器が持つインタフェースを診断する。従って、接続された機器が容易に診断される。

【0021】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を具体化した一実施の形態を図1～図10に従って説明する。

図1は、インタフェース変換装置1のブロック回路図である。

【0022】

このインタフェース変換装置1は、第1のインタフェースとしてのUSB2.0インタフェース（以下、単にUSB）を備えた第1の機器2（ホスト装置）と接続されている。また、インタフェース変換装置1は、第2のインタフェースとしてのATAPIインタフェース（以下、単にATAPI）又は第3のインタフェースとしてのATAインタフェース（以下、単にATA）を備えた第2の機器3（周辺装置）との間に接続されている。つまり、インタフェース変換装置1は第1の機器2と第2の機器3の間に接続されている。インタフェース変換装置1は、USBとATAPIとの間、及びUSBとATAとの間でコマンド／ステータス／データを変換する。

【0023】

インタフェース変換装置1は、第1及び第2制御回路11、12、コマンド変換回路13、ステータス変換回路14、データ変換回路15、診断及び切換手段としてのインタフェース診断および切換装置（以下、単に切換装置という）16を備える。

【0024】

第1制御回路11は、USBインタフェースに対応する制御回路であり、信号送信時には内部で扱う電気信号をUSB規格の電気信号に変換して出力し、信号受信時にはUSB規格の電気信号を装置内部で扱う電気信号に変換する。第2制御回路12は、ATAPI及びATAインタフェースに対応する制御回路であり、信号送信時には内部で扱う電気信号をATAPI及びATA規格の電気信号に変換して出力し、信号受信時にはATAPI及びATA規格の電気信号を装置内部で扱う電気信号に変換する。

【 0 0 2 5 】

コマンド変換回路 1 3 は、第 1 及び第 2 のコマンド変換手段としての第 1 及び第 2 コマンド変換装置 2 1, 2 2 と切換回路 2 3 とから構成されている。第 1 コマンド変換装置 2 1 は USB と ATAPI との間でコマンドを変換し、第 2 コマンド変換装置 2 2 は USB と ATA との間でコマンドを変換する。切換回路 2 3 は、第 1 切換信号 S 1 に応答して第 1 又は第 2 コマンド変換装置 2 1, 2 2 を第 1 及び第 2 制御回路 1 1, 1 2 に接続する。

【 0 0 2 6 】

ステータス変換回路 1 4 は、第 1 及び第 2 のステータス変換手段としての第 1 及び第 2 ステータス変換装置 2 4, 2 5 と切換回路 2 6 とから構成されている。第 1 ステータス変換装置 2 4 は USB と ATAPI との間でステータスを変換し、第 2 ステータス変換装置 2 5 は USB と ATA との間でステータスを変換する。切換回路 2 6 は、第 2 切換信号 S 2 に応答して第 1 又は第 2 ステータス変換装置 2 4, 2 5 を第 1 及び第 2 制御回路 1 1, 1 2 に接続する。

【 0 0 2 7 】

データ変換回路 1 5 は、第 1 及び第 2 のデータ変換手段としての第 1 及び第 2 データ変換装置 2 7, 2 8 と切換回路 2 9 とから構成されている。第 1 データ変換装置 2 7 は USB と ATAPI との間でデータを変換し、第 2 データ変換装置 2 8 は USB と ATA との間でデータを変換する。切換回路 2 9 は、第 3 切換信号 S 3 に応答して第 1 又は第 2 データ変換装置 2 7, 2 8 を第 1 及び第 2 制御回路 1 1, 1 2 に接続する。

【 0 0 2 8 】

切換装置 1 6 は、インタフェース変換装置 1 に接続された第 2 の機器 3 が持つインタフェースを診断し、その診断結果に基づいて第 1 ～第 3 切換信号 S 1 ～S 3 を生成する。具体的には、切換装置 1 6 は、第 2 制御回路 1 2 を介して第 2 の機器 3 に対してコマンドを送信し、その応答に基づいて第 2 の機器 3 が持つインタフェースを診断する。そして、切換装置 1 6 は、第 2 の機器 3 が持つインタフェースに対応する変換装置を第 2 制御回路 1 2 に接続するように各切換信号 S 1 ～S 3 を生成する。

【 0 0 2 9 】

このように、本実施形態のインタフェース変換装置 1 は、接続されうる A T A と A T A P I にそれぞれ対応した第 1 及び第 2 コマンド変換装置 2 1, 2 2、第 1 及び第 2 ステータス変換装置 2 4, 2 5、第 1 及び第 2 データ変換装置 2 7, 2 8 を備える。そして、切換装置 1 6 は、接続された第 2 の機器 3 の属性としてその第 2 の機器 3 が持つインタフェースを診断し、該診断結果に基づいて各変換装置 2 1, 2 2、2 4, 2 5、2 7, 2 8 の一方を選択して第 2 制御回路 1 2 を介して第 2 の機器 3 に接続するようにした。そのため、接続された第 2 の機器 3 に最適な変換装置を自動的に選ぶため、確実に第 1 の機器 2 と第 2 の機器 3 とを接続することができる。

【 0 0 3 0 】

次に、第 1 及び第 2 コマンド変換装置 2 1, 2 2 の構成を説明する。

図 2 は、第 1 コマンド変換装置 2 1 の一部ブロック回路図である。

第 1 コマンド変換装置 2 1 は、複数（図では 4 つ）のメモリ 3 1 ~ 3 4 と、選択回路 3 5 と、判定手段としての判定回路 3 6 と、変換回路 3 7 とを備える。各メモリ 3 1 ~ 3 4 には、U S B を介して第 1 の機器 2 から受け取るコマンドが順次格納される。

【 0 0 3 1 】

選択回路 3 5 は各メモリ 3 1 ~ 3 4 に格納されたコマンドに応じて、それらのメモリ 3 1 ~ 3 4 のうちの一つを選択し、選択されたメモリに格納されたコマンドが判定回路 3 6 に出力される。例えば、選択回路 3 5 は、コマンドを実行する第 2 の機器 3 における実行順序に応じてメモリ 3 1 ~ 3 4 に格納された複数のコマンドの選択順序を決定する。第 2 の機器 3 において実行するコマンドの順序により、複数のコマンドの実行時間の合計が短くなる場合がある。従って、選択回路 3 5 は、第 2 の機器 3 における実行時間が短くなるように各メモリ 3 1 ~ 3 4 に格納されたコマンドを選択する。

【 0 0 3 2 】

判定回路 3 6 は、入力されるコマンドを変換するか否かを判定する。そして、判定回路 3 6 は、変換するコマンドの場合にはそのコマンドを変換回路 3 7 に出

力し、変換しないコマンドの場合にはエラー応答出力信号を対応するステータス変換回路 1 4 に出力する。

【 0 0 3 3 】

詳述すると、判定回路 3 6 は、図示しないテーブルからエラー応答するコマンドリストを入力し、メモリ 3 1 ～ 3 4 から入力されるコマンドがリストのコマンドと一致するか否かを判定する。そして、判定回路 3 6 は、入力されるコマンドとリストのコマンドとが一致しない場合にはそのコマンドを変換回路 3 7 に出力し、それらが一致する場合にはエラー応答出力信号 S E R をステータス変換回路 1 4 に出力する。

【 0 0 3 4 】

図 1 のステータス変換回路 1 4 の第 1 ステータス変換装置 2 4 は、エラー応答出力信号 S E R に応答してエラーステータスを第 1 の機器 2 に出力する。即ち、第 1 の機器 2 から第 2 の機器 3 がサポートしないコマンドを送出した場合、インタフェース変換装置 1 はそのコマンドを判定してエラーステータスを第 1 の機器 2 へ送信する。この構成により、インタフェース変換装置 1 におけるコマンドの変換処理を実行しないことと、第 2 の機器 3 にコマンドが到達しないことにより、応答時間が短くなる、即ち応答性が向上する。

【 0 0 3 5 】

変換回路 3 7 はフォーマット変換のみを行う。即ち、U S B のコマンドは複数バイトのデータであり、そのコマンドには A T A のコマンドが含まれている（同一のコードにて同じ動作を示す）。従って、第 1 コマンド変換装置 2 1 の変換回路 3 7 は、U S B のコマンドから A T A のコマンドを抜き出して出力する。

【 0 0 3 6 】

第 2 コマンド変換装置 2 2 は第 1 コマンド変換装置 2 1 と同様に構成され、第 1 コマンド変換装置 2 1 と比較して変換回路 3 7 の動作が異なっている。第 2 コマンド変換装置 2 2 の変換回路 3 7 はテーブル 3 7 a を持ち、該テーブル 3 7 a には U S B のコマンドと A T A P I のコマンドとが対応付けて記憶されている。即ち、U S B のコマンドと A T A P I のコマンドでは、実質的に同じ動作を行うために異なるコードが用いられる。変換回路 3 7 は、そのテーブル 3 7 a の内容

を参照して入力されるUSBのコマンドをATAPIのコマンドに変換して出力する。

【0037】

次に、第1及び第2データ変換装置27、28の構成を説明する。

図3は、第1データ変換装置27のブロック回路図である。尚、第2データ変換装置28の構成は第1データ変換装置27の構成と同じであるため、図面及び説明を省略する。

【0038】

第1データ変換装置27は、データ確認装置41、誤り訂正符号装置42、暗号化装置43、復号化装置44を含む。

データ確認装置41は、USBからのデータとデータパターンとが入力される。データパターンは、ウィルスのパターンであり、予めメモリ等の記憶回路に設定されている。データ確認装置41は、データにデータパターンと一致する部分が存在するか否かを確認し、データパターンと一致する部分を含むデータの出力を停止し、データパターンと一致する部分を含まないデータを誤り訂正符号装置42に出力する。即ち、データ確認装置41は、ウィルスチェックを行い、ウィルスを含まないデータのみを出力する。これにより、第2の機器3にウィルスが入るのを防止する。

【0039】

誤り訂正符号装置42は、ECC等の誤り訂正符号とCRC等の誤り検出符号の少なくとも一方を入力データに付加して出力する。また、誤り訂正符号装置42は、入力データに含まれる誤り訂正符号、誤り検出符号を用いてその入力データに生じた誤りの検出・訂正を行い、その処理後のデータを出力する。この誤り訂正符号装置42により、第1の機器2と第2の機器3との間のデータ転送の信頼性が向上する。

【0040】

暗号化装置43は、入力データを所定のアルゴリズムによって暗号化したデータを出力する。復号化装置44は、暗号化装置43と逆のアルゴリズムによって入力データを復号化したデータを出力する。

【 0 0 4 1 】

暗号化装置 4 3 により暗号化したデータを第 2 の機器 3 に出力する。第 2 の機器 3 をハードディスク (HDD) とした場合、USB を備えた第 1 の機器 2 から入力されるデータを暗号化して HDD に記録する。逆に、HDD から読出したデータを復号化装置 4 4 により復号処理し、その処理後のデータを第 1 の機器 2 に出力する。

【 0 0 4 2 】

このようにすると、第 2 の機器 3 (HDD) のみが第 3 者に渡った場合、HDD には暗号化されたデータが記録されているため、そのデータを HDD から読出してもにも第 3 者がデータの内容を確認することができず、情報の漏洩を防ぐことができる。

【 0 0 4 3 】

次に、切換装置 1 6 の動作を図 4 に従って説明する。

図 4 は、切換装置 1 6 の診断動作を示すフローチャートである。

切換装置 1 6 は、先ず、機器確認コマンド (Identify Device Command) を第 2 の機器 3 に対して発行する (ステップ 5 1)。この機器確認コマンドは ATA を備えた機器に対応するコマンドである。次に、切換装置 1 6 は、第 2 の機器 3 のステータス情報、即ちステータスレジスタの内容を読み込み、その読み込んだデータのエラービットを確認する (ステップ 5 2)。そのエラービットが「1」の場合には、コマンドが不正である (サポートしていない) ことを示す。従って、エラービットが「1」ではない (No) の場合、切換装置 1 6 は、第 2 の機器 3 が ATA を備えたデバイスであることを確認する (ステップ 5 3)。

【 0 0 4 4 】

一方、ステップ 5 2 においてエラービットが「1」の場合、切換装置 1 6 は、機器確認パケットコマンド (Identify Packet Device Command) を第 2 の機器 3 に対して発行する (ステップ 5 4)。この機器確認コマンドは ATAPI を備えた機器に対応するコマンドである。次に、切換装置 1 6 は、第 2 の機器 3 のステータスレジスタの内容を読み込み、その読み込んだデータのエラービットを確認する (ステップ 5 5)。そのエラービットが「1」の場合には、コマンドが不正

である（サポートしていない）ことを示す。従って、エラービットが「1」ではない（No）の場合、切換装置16は、第2の機器3がATAPIを備えたデバイスであることを確認する（ステップ56）。

【0045】

ステップ55においてエラービットが「1」の場合、切換装置16は第2の機器3がATA及びATAPIを備えていない不明なデバイスであると判断し、各変換装置21, 22, 24, 25, 27, 28を第1及び第2制御回路11, 12に接続しない（ステップ57）。

【0046】

図5, 6は、第1コマンド変換装置21の動作説明図である。

図5に示すように、USBのコマンドブロック61aは、31バイトのデータからなる。

【0047】

第1コマンド変換装置21は、入力データの1～4バイト目のデータとコマンドブロック61aのデータサイズからUSBコマンドであることを識別する。5～8バイト目のデータはタグコードであり、第1コマンド変換装置21はこれをステータス応答のために当該装置21に備えた記憶領域に記憶する。9～12バイト目は転送サイズであり、データ転送に利用される。13バイト目はデータの転送フラグであり、14バイト目のデータは第1の機器2の論理デバイス番号を示し、15バイト目は次に続くコマンドの有効なバイト数を示す。

【0048】

第1コマンド変換装置21は、16～27バイト目を第2の機器3に出力するATAPIのコマンドのためのデータ62aとして抽出する。この時、第1コマンド変換装置21は、15バイト目の有効データ数を無視している。これは、第2の機器3に出力するATAPIのコマンドがUSBのコマンドブロック61aの有効データ部分と一致するからである。

【0049】

第1コマンド変換装置21は、図2の判定回路36において、抽出した12バイトのデータ62aが第2の機器3のATAPIがサポートするコマンドである

か否かを判定する。図 5 において、16 バイト目のデータは「12h」（h は 16 進数を示し、図には「12」のみを示す）であり、これは ATAPI がサポートするコマンドである。従って、第 1 コマンド変換装置 21 は、データ 62a から図 2 の変換回路 37 にて ATAPI パケット 63a を生成し、これを出力する。

【0050】

図 6 に示すように、USB のコマンドブロック 61b の 16 ～ 27 バイト目を抽出したデータ 62b の先頭のデータが「25h」の場合、これは ATAPI がサポートしないコマンドである。従って、第 1 コマンド変換装置 21 の判定回路 36（図 2）は、これを変換しないコマンドと判定し、出力しない。従って、ATAPI パケット 63b は作成されない。そして、判定回路 36 は、第 1 の機器 2 に対してエラー応答をするべくエラー応答出力信号 SER を出力する。

【0051】

図 7、8 は、第 2 コマンド変換装置 22 の動作説明図である。

第 1 コマンド変換装置 21 と同様に、第 2 コマンド変換装置 22 は、USB のコマンドブロック 64a の 16 ～ 27 バイト目を抽出する。そして第 2 コマンド変換装置 22 は、16 バイト目のデータからコマンド部分を変換するか否かを判定する。

【0052】

図 7 に示すコマンドブロック 64a の場合、16 バイト目のデータは「28h」であり、これは ATA がサポートするコマンドである。従って、第 2 コマンド変換装置 22 は、抽出したデータ 65a からテーブル 37a（図 2）を用いて ATA のコマンド 66a を生成する。

【0053】

第 2 コマンド変換装置 22 は、抽出したデータ 65a がデータ転送を伴うコマンドの場合、23、24 バイト目のデータ転送数を確認する。このデータ転送数が 256 セクタを超える場合、第 2 コマンド変換装置 22 は、複数のコマンドに分割して発行する。この時、第 2 コマンド変換装置 22 は、アドレスをインクリメントした ATA のコマンド 67a を生成する。

【 0 0 5 4 】

図 8 に示す U S B のコマンドブロック 6 4 b の場合、1 6 バイト目のデータは「1 2 h」であり、これは A T A がサポートしないコマンドである。従って、第 2 コマンド変換装置 2 2 は、抽出したデータ 6 5 b を変換しない、即ち判定回路は、この抽出したデータ 6 5 b を変換回路に出力しない。従って、A T A のコマンド 6 6 b、6 7 b は生成されない。そして、判定回路は、第 1 コマンド変換装置 2 1 の判定回路 3 6 と同様に、第 1 の機器 2 に対してエラー応答をするべくエラー応答出力信号 S E R を出力する。

【 0 0 5 5 】

図 9 は、第 1 ステータス変換装置 2 4 の動作説明図である。

予め、インタラプトリクエスト信号（I N T R Q 信号）アサートするように第 2 の機器 3 の A T A P I を設定しておく。A T A P I はエラー発生時もしくはコマンド終了時に I N T R Q をアサートするため、第 1 ステータス変換装置 2 4 は、その都度、第 2 の機器 3 に備えられたステータスレジスタ 7 1 をリードする。そして、第 1 ステータス変換装置 2 4 は、ステータスレジスタ 7 1 の内容に基づいて U S B のステータスブロック 7 2 を生成する。

【 0 0 5 6 】

ステータスレジスタ 7 1 のビット 7 が「0」のときはこのステータスレジスタ 7 1 が有効であるため、ビット 0 でエラービットによりエラーの有無を判断する。ビット 0 が「0」の場合にはエラー無しであり、それが「1」の場合にはエラーが発生している。第 1 ステータス変換装置 2 4 は、ステータスレジスタ 7 1 のビット 0 に基づいてステータスブロック 7 2 の 1 3 バイト目を設定する。ビット 0 の「0」を「0 0 h」に、「1」を「0 1 h」に変換する。

【 0 0 5 7 】

第 1 ステータス変換装置 2 4 は、U S B のステータスブロック 7 2 の 9 ～ 1 2 バイト目の残り転送数に、変換したときの U S B 側の残り転送数を設定し、5 ～ 8 バイト目には第 1 コマンド変換装置 2 1 で保持したタグコード（例えば図 5 の U S B のコマンドブロック 7 2 の 5 ～ 8 バイト目）を格納する。そして、第 1 ステータス変換装置 2 4 は、ステータスブロック 7 2 の 1 ～ 4 バイト目に U S B の

ステータスを示す識別コードを格納し、第 1 の機器 2 (USB ホスト) に転送する。

【0058】

図 10 は、第 2 ステータス変換装置 25 の動作説明図である。

第 2 ステータス変換装置 25 は、第 2 コマンド変換装置 22 で発行したコマンドが終了する毎に第 2 の機器 3 のステータスレジスタ 73 をリードする。この時、第 2 ステータス変換装置 25 は、ステータスレジスタ 73 のビット 0 の内容に基づいて、エラーが発生している場合に残り転送セクタ数を USB のステータスブロック 74 の 9 ～ 12 バイト目に格納する。そして、第 2 ステータス変換装置 25 は、ステータスブロック 74 の 13 バイト目に「01h」を格納する。ステータスブロック 74 の 5 ～ 8 バイト目には、第 2 コマンド変換装置 22 で保持したタグコードを格納する。そして、第 2 ステータス変換装置 25 は、ステータスブロック 74 の 1 ～ 4 バイト目に USB のステータスを示す識別コード (シグネチャ) を格納し、エラー応答をするべくステータスブロック 74 を第 1 の機器 2 (USB ホスト) に転送する。

【0059】

USB のコマンドブロックに示すコマンドが全て正常に終了したとき、第 2 ステータス変換装置 25 は、USB のステータスブロック 74 の 9 ～ 13 バイト目に「00h」を格納する。そして、第 2 ステータス変換装置 25 は、5 ～ 8 バイト目に第 2 コマンド変換装置 22 で保持したタグコードを格納し、1 ～ 4 バイト目に USB のステータスを示す識別コードをいれてステータス応答をする。

【0060】

以上記述したように、本実施の形態によれば、以下の効果を奏する。

(1) インタフェース変換装置 1 は、USB と ATAPI に対応する第 1 コマンド変換装置 21 と、USB と ATA に対応する第 2 コマンド変換装置 22 とを備える。切換装置 16 は、接続された第 2 の機器 3 が持つインタフェースを診断し、その診断結果に基づいて第 1 又は第 2 コマンド変換装置 21, 22 を制御回路 12 を介して第 2 の機器 3 に接続するようにした。その結果、接続した第 2 の機器 3 に対応して第 1 コマンド変換装置 21 と第 2 コマンド変換装置 22 とを切

換えることで、第 1 の機器 2 と第 2 の機器 3 とを確実に接続することができる。

【 0 0 6 1 】

(2) 第 1 及び第 2 コマンド変換装置 2 1 , 2 2 は、判定回路 3 6 を備え、該判定回路 3 6 は、U S B からのコマンドを A T A P I 又は A T A のコマンドに変換するか否かを判断し、変換しない場合にはエラー応答出力信号 S E R を出力する。第 1 又は第 2 ステータス変換装置 2 4 , 2 5 は、そのエラー応答出力信号 S E R に応答してエラーステータスを第 1 の機器 2 に出力するようにした。その結果、A T A P I 又は A T A でサポートしていないコマンドに対する応答をインタフェース変換装置 1 が行うため、応答性を改善することができる。

【 0 0 6 2 】

(3) 第 1 及び第 2 データ変換装置 2 7 , 2 8 はデータ確認装置 4 1 を備え、入力されたデータに所定のデータパターンと一致する部分があるか否かを確認し、一致する部分がある場合にはそのデータを出力しないようにした。その結果、ウイルス等の不正なデータを発見し、それを第 1 又は第 2 の機器 2 , 3 へ転送することを防ぐことができる。

【 0 0 6 3 】

(4) 第 1 及び第 2 データ変換装置 2 7 , 2 8 は、誤り訂正符号装置 4 2 を備え、誤り訂正符号、誤り検出符号をデータに付加して出力するようにした。その結果、各インタフェースでのデータ誤りを防ぐことができる。

【 0 0 6 4 】

(5) 第 1 及び第 2 データ変換装置 2 7 , 2 8 は暗号化装置 4 3 と復号化装置 4 4 を備え、データの暗号化・復号化を行うようにした。その結果、暗号化したデータを記録した H D D 等の第 2 の機器 3 が第 3 者に渡っても、読み出したデータが暗号化されているのでそのデータの漏洩を防止することができる。

【 0 0 6 5 】

尚、前記実施形態は、以下の態様に変更してもよい。

・上記実施形態では、インタフェースの各種変換処理をインタフェース変換装置 1、即ちハードウェアにて行うようにしたが、そのインタフェース変換装置 1 が持つ機能の一部をソフトウェアにて実行するようにしてもよい。

【 0 0 6 6 】

即ち、図 1 1 に示すように、インタフェース変換装置 8 1 は、変換部 8 2 と M P U 8 3 とを含み、それらは 1 つのチップ上に形成されている。変換部 8 2 は上記実施形態と同様に、第 1 及び第 2 制御回路 1 1, 1 2、コマンド変換回路 1 3、ステータス変換回路 1 4、データ変換回路 1 5 を含む。M P U 8 3 は、インタフェース診断及び切換装置として機能するプログラム 8 4 を実行する。このプログラム 8 4 は、M P U 8 3 が持つメモリや M P U 8 3 がアクセスするメモリに予め記憶されている。

【 0 0 6 7 】

M P U 8 3 がインタフェース診断および切換装置としての機能を実行することで、診断のためのシーケンスや発行コマンドを容易に変更することができるようになる。また、インタフェース診断および切換装置としての機能は、第 2 の機器 3 を接続した時や電源投入時に実行すればよく、常時動作させる必要がない。従って、このインタフェース診断および切換装置としての機能をハードウェアにて実現しないことで、インタフェース変換装置 8 1 (変換部 8 2) の電力消費を低減することができる。

【 0 0 6 8 】

・上記実施形態では、コマンド／ステータス／データを U S B と A T A 及び A T A P I の間で変換するようにしたが、少なくともコマンドを変換すれば U S B と A T A 及び A T A P I の間で通信が可能となる。従って、図 1 のインタフェース変換装置 1 からステータス変換回路 1 4 とデータ変換回路 1 5 の少なくとも一方を省略して実施しても良い。また、図 1 2 に示すように、インタフェース変換装置 8 1 a を、第 1 及び第 2 制御回路 1 1, 1 2、コマンド変換回路 1 3、ステータス変換回路 1 4 を含む変換部 8 2 a と M P U 8 3 とから構成しても良い。

【 0 0 6 9 】

・上記実施形態において、インタフェース変換装置 1 が持つ変換のための機能及び診断のための機能をソフトウェアにて実行するようにしても良い。

即ち、図 1 3 に示すように、インタフェース変換装置 8 1 b は、変換部 8 2 a と M P U 8 3 a とを含み、それらは 1 つのチップ上に形成されている。変換部 8

2は、第1及び第2制御回路11、12を含む。MPU83は、インタフェース診断及び切換装置として機能する診断プログラム84、コマンド変換回路として機能するコマンド変換プログラム85、ステータス変換回路として機能するステータス変換プログラム86を実行する。尚、データ変換回路として機能するデータ変換プログラムを実行する構成としてもよい。これらのプログラム84、85、86は、MPU83aが持つメモリやMPU83aがアクセスするメモリに予め記憶されている。

【0070】

コマンド変換プログラム85は、第1コマンド変換装置として機能するプログラム91と、第2コマンド変換装置として機能するプログラム92と、切換回路として機能するプログラム93とから構成される。MPU83aは、プログラム91を実行して第1のインタフェースと第2のインタフェースの間でコマンドを変換し、プログラム92を実行して第1のインタフェースと第3のインタフェースの間でコマンドを変換する。プログラム93は、診断プログラム84からの指示に基づいてプログラム91とプログラム92との実行を入れ替える（例えば、MPU83aが実行する命令を示すポインタを切換える）。

【0071】

ステータス変換プログラム86は、第1ステータス変換装置として機能するプログラム94と、第2ステータス変換装置として機能するプログラム95と、切換回路として機能するプログラム96とから構成される。MPU83aは、プログラム94を実行して第1のインタフェースと第2のインタフェースの間でステータスを変換し、プログラム95を実行して第1のインタフェースと第3のインタフェースの間でステータスを変換する。プログラム96は、診断プログラム84からの指示に基づいてプログラム94とプログラム95との実行を入れ替える（例えば、MPU83aが実行する命令を示すポインタを切換える）。

【0072】

このように構成すれば、第1の機器2や第2の機器3が持つインタフェースが変更された場合にも、それに対応する変換のためのプログラムのみを入れ替えればよいので、容易に短時間で新たなインタフェースに対応することができる。

【 0 0 7 3 】

・ 上記各実施形態において、ATAに適合させる変換処理と、ATAPIに適合させる変換処理の双方をハードウェア又はソフトウェアにて実行するようにしたが、ATAとATAPIの一方をハードウェアにて実現し、他方をソフトウェアにて実現するようにしても良い。

【 0 0 7 4 】

以上の様々な実施の形態をまとめると、以下のようになる。

(付記 1) 第 1 のインタフェースと第 2 のインタフェースとの間でコマンドを変換する第 1 のコマンド変換手段と、

第 1 のインタフェースと第 3 のインタフェースとの間でコマンドを変換する第 2 のコマンド変換手段と、

接続された機器が前記第 2 のインタフェースを持つか前記第 3 のインタフェースを持つかを診断し、該診断結果に基づき該機器が持つインタフェースに対応して前記第 1 のコマンド変換手段と第 2 のコマンド変換手段とを切替える診断及び切換手段と、

を備えたことを特徴とするインタフェース変換装置。(1)

(付記 2) 前記診断及び切換手段は、前記接続された機器に対してコマンドを発行し、該機器のステータス情報に基づいて該機器が持つインタフェースを診断することを特徴とする付記 1 記載のインタフェース変換装置。(2)

(付記 3) 第 1 及び第 2 のコマンド変換手段の少なくとも一方は、第 1 のインタフェースを介して入力されるコマンドを、対応する第 2 又は第 3 のインタフェースのコマンドに変換するか否かを判定する判定手段を備え、該判定結果に基づいて変換しない場合に前記第 1 のインタフェースを介してエラーステータスを出力することを特徴とする付記 1 又は 2 記載のインタフェース変換装置。(3)

(付記 4) 前記第 1 及び第 2 のコマンド変換手段の少なくとも一方は、相互のコマンドが対応付けられて記憶されたテーブルを用いて該コマンドを変換することを特徴とする付記 1 乃至 3 のうちの何れか一つに記載のインタフェース変換装置。

(付記 5) 第 1 のインタフェースと第 2 のインタフェースとの間でステータス

を変換する第 1 のステータス変換手段と、

第 1 のインタフェースと第 3 のインタフェースとの間でステータスを変換する第 2 のステータス変換手段と、を備え、

前記診断及び切換手段は、該診断結果に基づき該機器が持つインタフェースに対応して前記第 1 のステータス変換手段と前記第 2 のステータス変換手段とを切換えることを特徴とする付記 1 乃至 4 のうちの何れか一つに記載のインタフェース変換装置。(4)

(付記 6) 第 1 のインタフェースと第 2 のインタフェースとの間でデータを変換する第 1 のデータ変換手段と、

第 1 のインタフェースと第 3 のインタフェースとの間でデータを変換する第 2 のデータ変換手段と、を備え、

前記診断及び切換手段は、該診断結果に基づき該機器が持つインタフェースに対応して前記第 1 のステータス変換手段と前記第 2 のステータス変換手段とを切換えることを特徴とする付記 1 乃至 5 のうちの何れか一つに記載のインタフェース変換装置。(5)

(付記 7) 第 1 及び第 2 のデータ変換手段の少なくとも一方は、データ変換時に入力データに対して暗号化・復号化処理を施すことを特徴とする付記 6 記載のインタフェース変換装置。(6)

(付記 8) 第 1 及び第 2 のデータ変換手段の少なくとも一方は、データ変換時に入力データに誤り訂正符号を付加して出力することを特徴とする付記 6 記載のインタフェース変換装置。(7)

(付記 9) 第 1 及び第 2 のデータ変換手段の少なくとも一方は、データ変換時に入力データに所定のデータパターンを含むか否かを判定し、含む場合にはその入力データの出力を停止することを特徴とする付記 6 記載のインタフェース変換装置。(8)

(付記 10) 第 1 のインタフェースと第 2 のインタフェースとの間でコマンドを変換する第 1 のコマンド変換手段と、

第 1 のインタフェースと第 3 のインタフェースとの間でコマンドを変換する第 2 のコマンド変換手段と、を備え、

接続された機器が前記第 2 のインタフェースを持つか前記第 3 のインタフェースを持つかを診断し、該診断結果に基づき該機器が持つインタフェースに対応して前記第 1 のコマンド変換手段と第 2 のコマンド変換手段とを切換えることを特徴とするインタフェース変換方法。（9）

（付記 1 1） 前記接続された機器に対して第 2 のインタフェースに対応するコマンドと前記第 3 のインタフェースに対応するコマンドを順次発行し、各コマンドにそれぞれ対する該機器のステータス情報に基づいて該機器が持つインタフェースを診断することを特徴とする付記 1 0 記載のインタフェース変換方法。（10）

（付記 1 2） 第 1 及び第 2 のコマンド変換手段の少なくとも一方は、第 1 のインタフェースを介して入力されるコマンドを、対応する第 2 又は第 3 のインタフェースのコマンドに変換するか否かを判定する判定手段を備え、該判定結果に基づいて変換しない場合に前記第 1 のインタフェースを介してエラーステータスを出力することを特徴とする付記 1 0 又は 1 1 記載のインタフェース変換方法。

【0 0 7 5】

【発明の効果】

以上詳述したように、本発明によれば、接続された装置を互いに認識させ、接続することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 一実施形態のインタフェース変換装置のブロック回路図である。

【図 2】 コマンド変換装置のブロック回路図である。

【図 3】 データ変換装置のブロック回路図である。

【図 4】 インタフェース診断の処理フローチャートである。

【図 5】 第 1 コマンド変換装置の動作説明図である。

【図 6】 第 1 コマンド変換装置の動作説明図である。

【図 7】 第 2 コマンド変換装置の動作説明図である。

【図 8】 第 2 コマンド変換装置の動作説明図である。

【図 9】 第 1 ステータス変換装置の動作説明図である。

【図 1 0】 第 2 ステータス変換装置の動作説明図である。

【図 1 1】 別のインタフェース変換装置のブロック回路図である。

【図 1 2】 別のインタフェース変換装置のブロック回路図である。

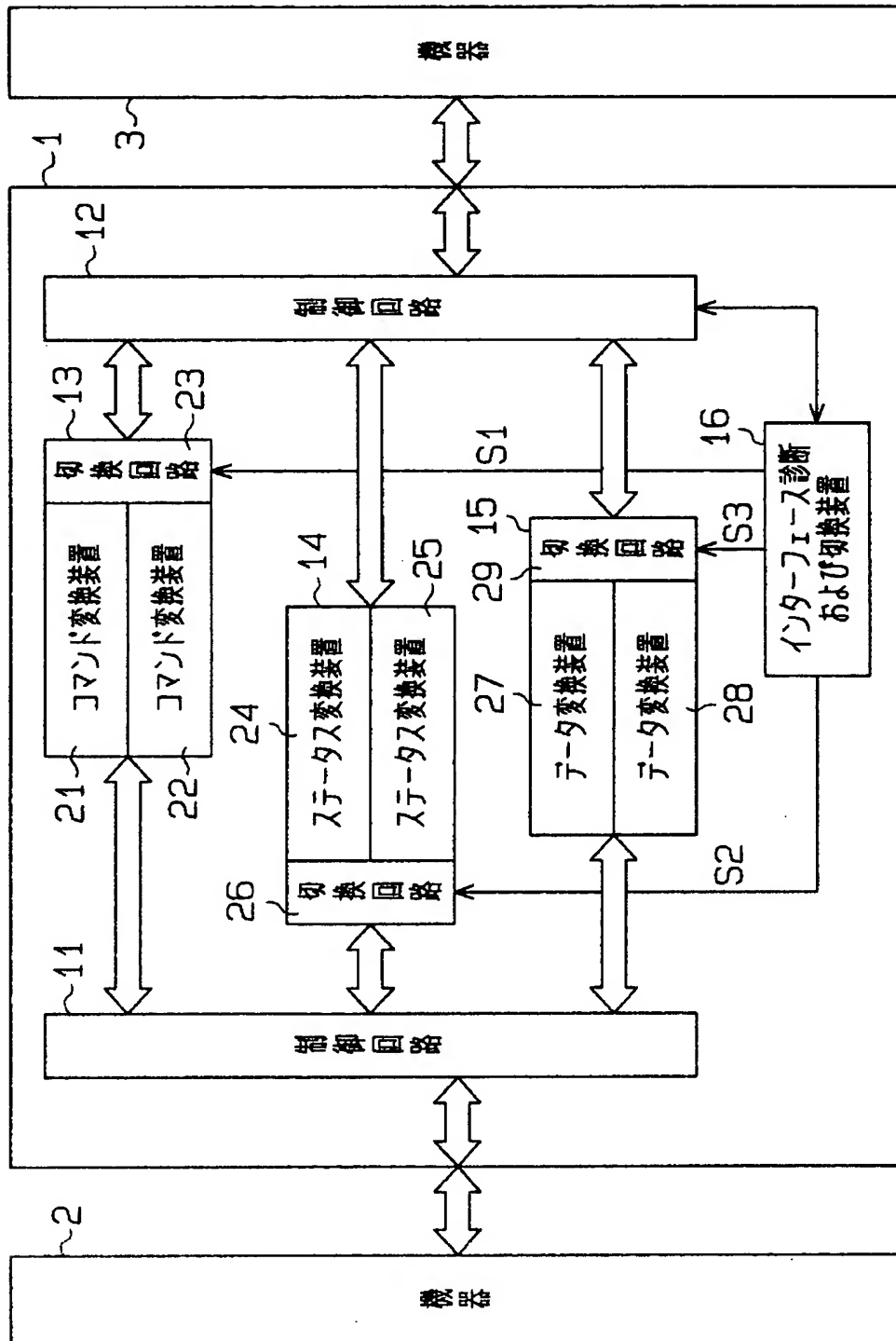
【図 1 3】 別のインタフェース変換装置のブロック回路図である。

【符号の説明】

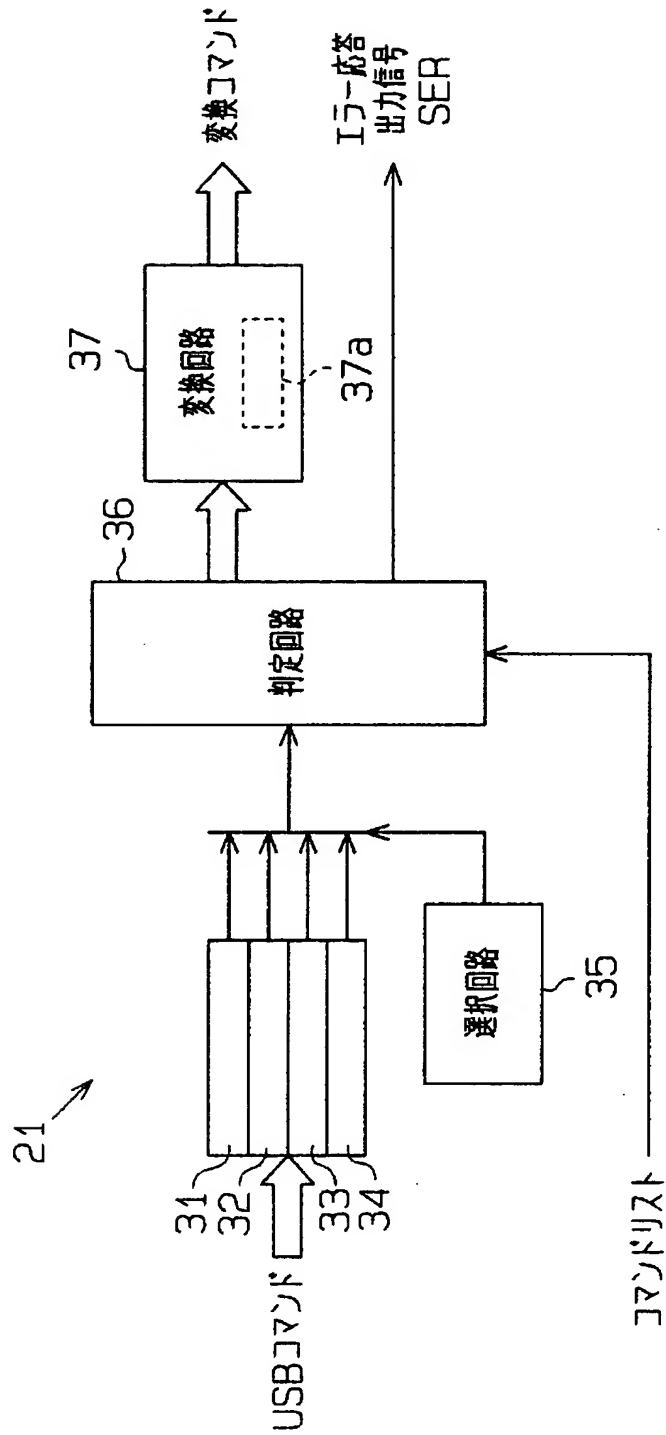
- 1 インタフェース変換装置
- 2 機器（第 1 のインタフェースを持つ機器）
- 3 機器（第 2 又は第 3 のインタフェースを持つ機器）
- 1 6 診断及び切換手段（インタフェース診断および切換装置）
- 2 1 第 1 のコマンド変換手段（第 1 コマンド変換装置）
- 2 2 第 2 のコマンド変換手段（第 2 コマンド変換装置）
- 2 4 第 1 のステータス変換手段（第 1 ステータス変換装置）
- 2 5 第 2 のステータス変換手段（第 2 ステータス変換装置）
- 2 7 第 1 のデータ変換手段（第 1 データ変換装置）
- 2 8 第 2 のデータ変換手段（第 2 データ変換装置）

【書類名】 図面

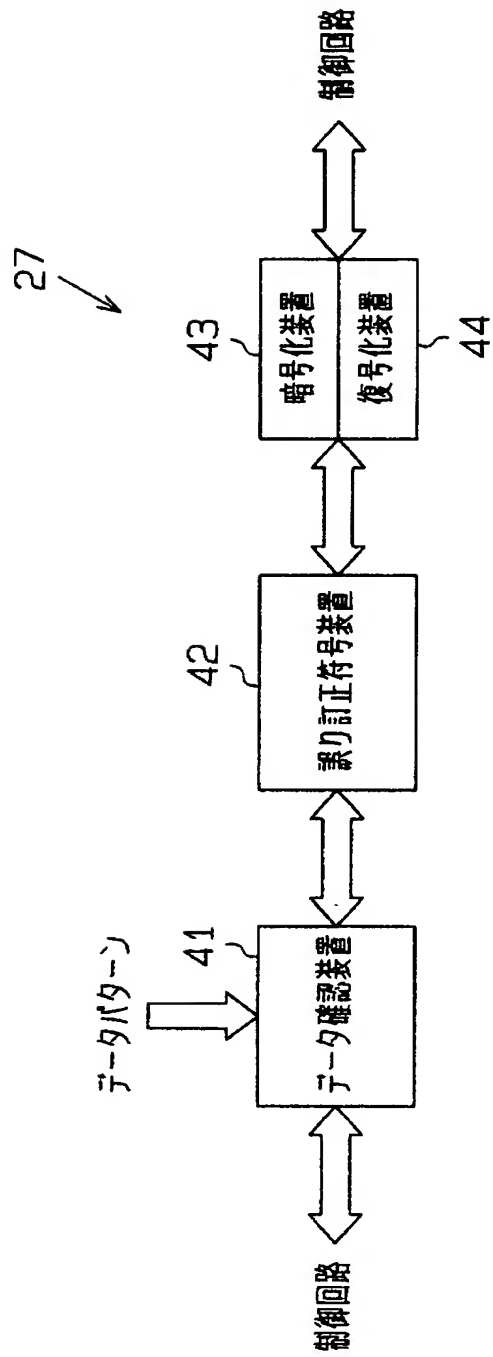
【図 1】



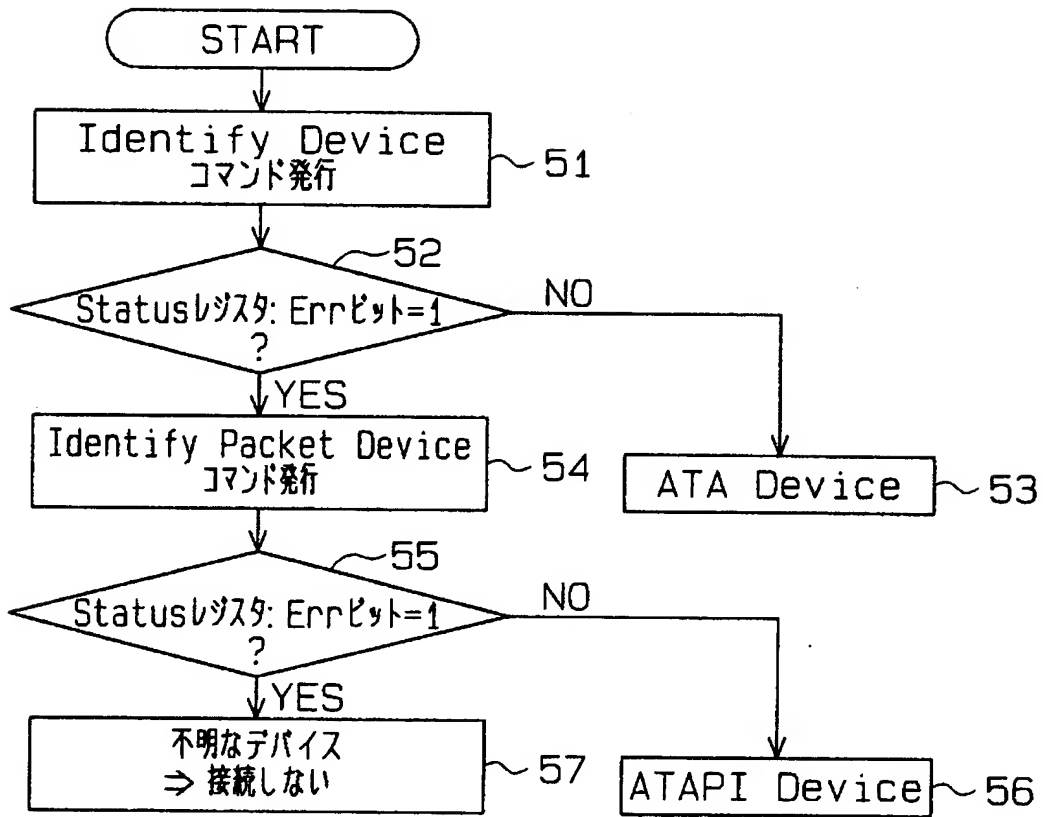
【図 2】



【図 3】



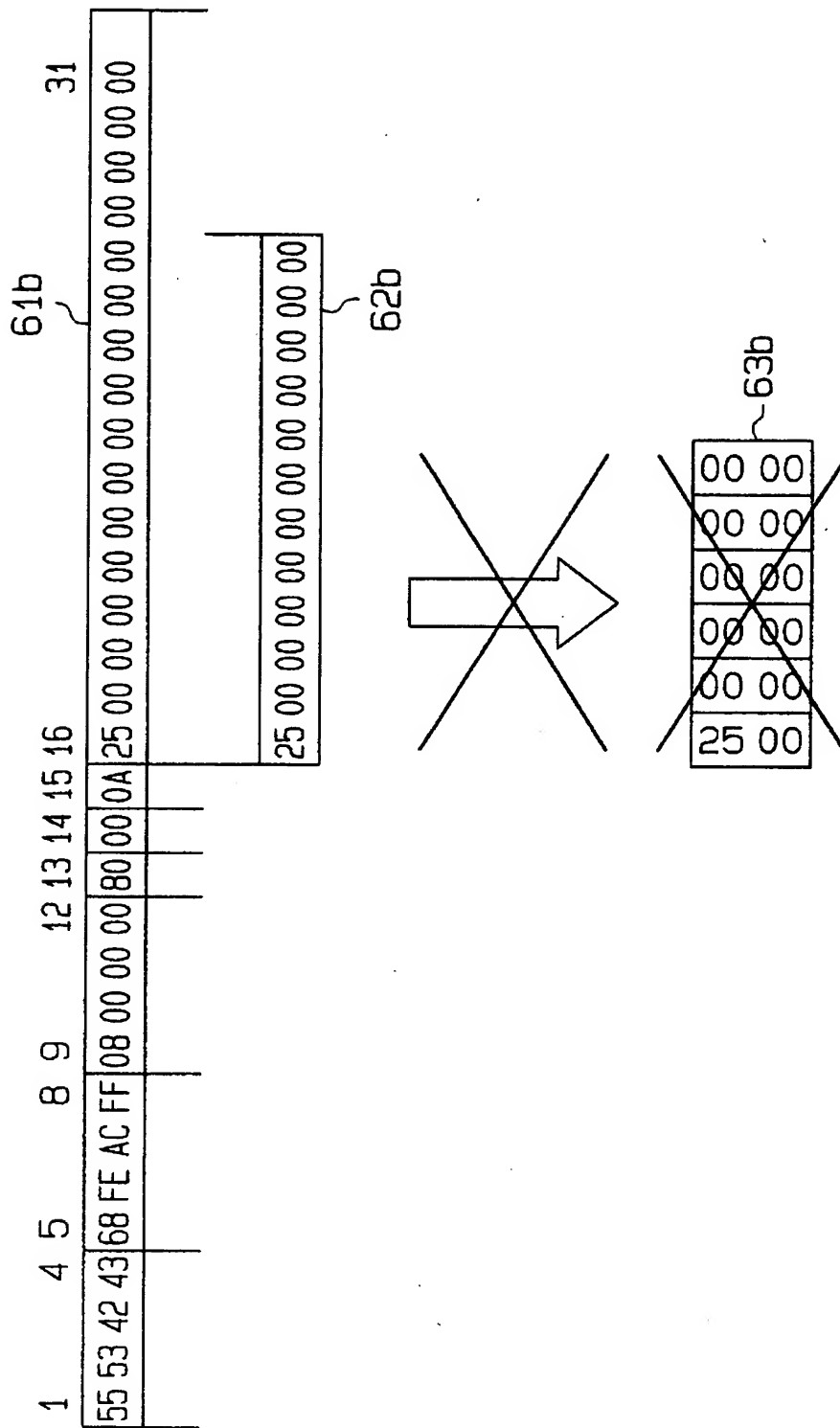
【図4】



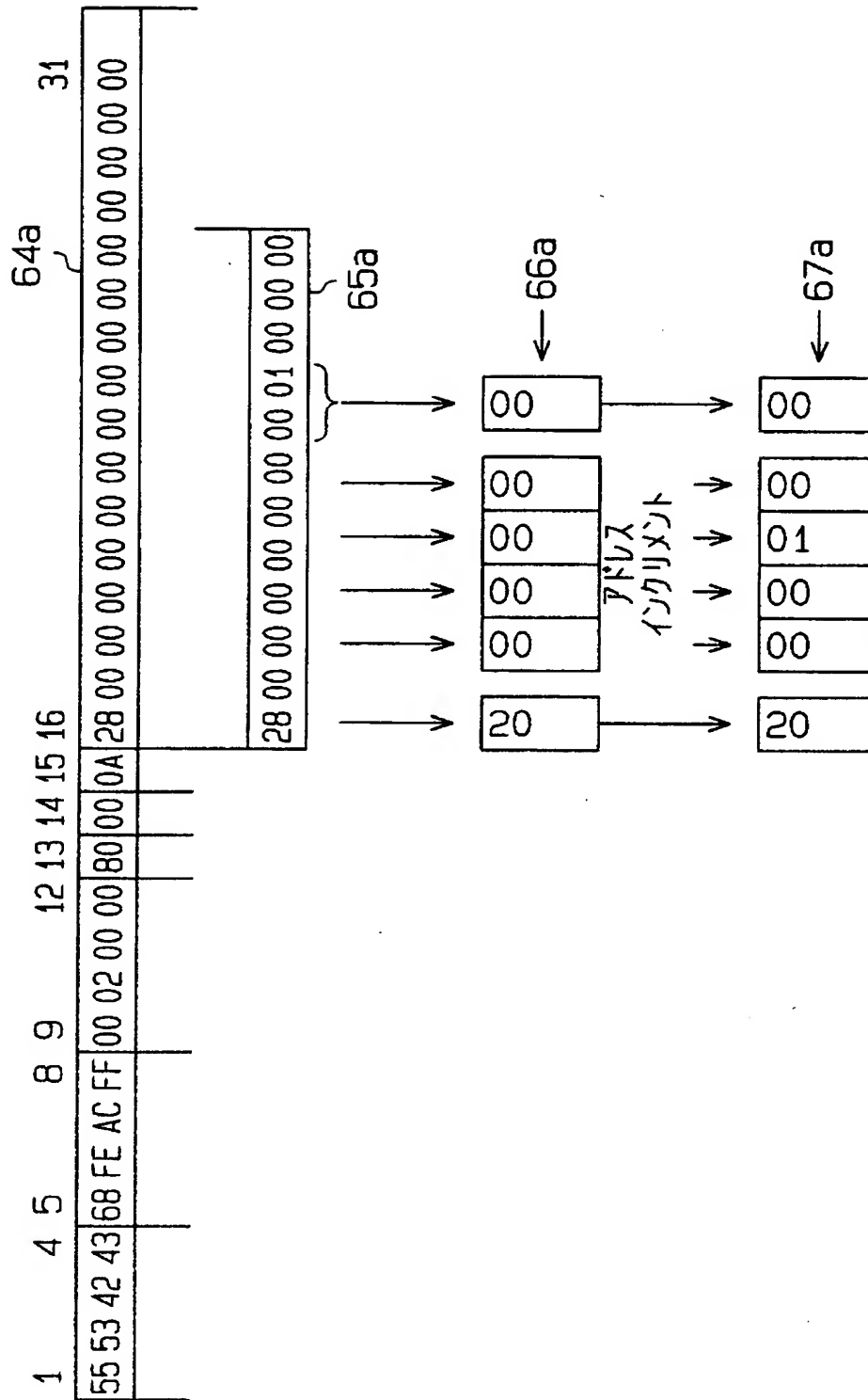
【図 5】



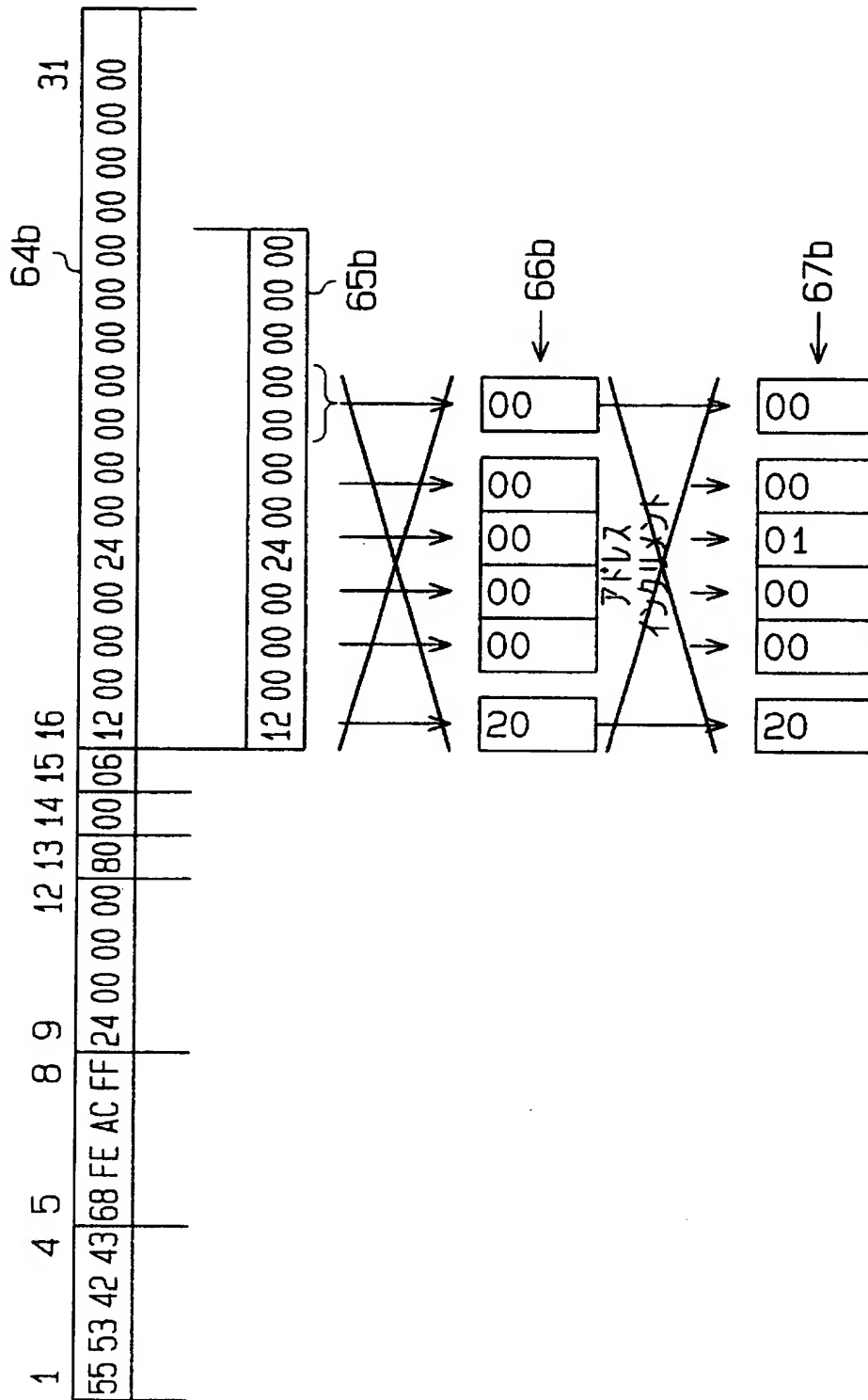
【図 6】



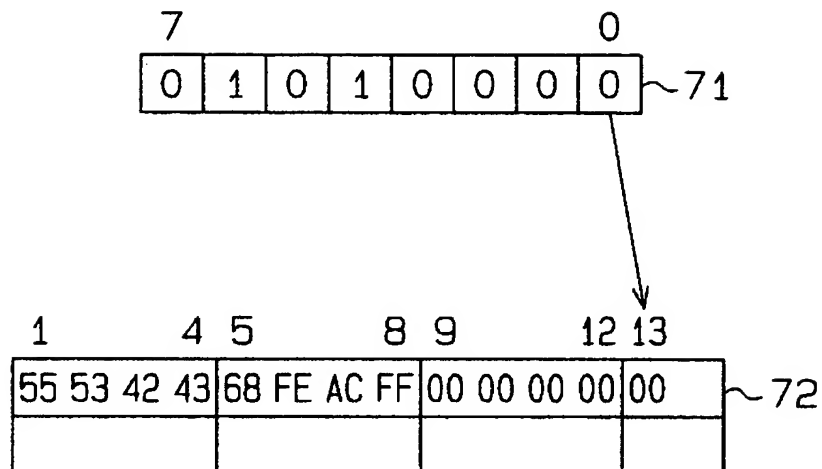
【図 7】



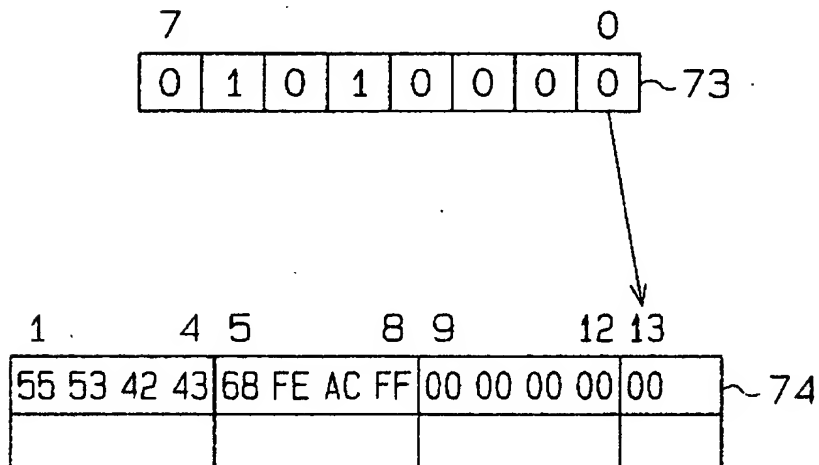
【図 8】



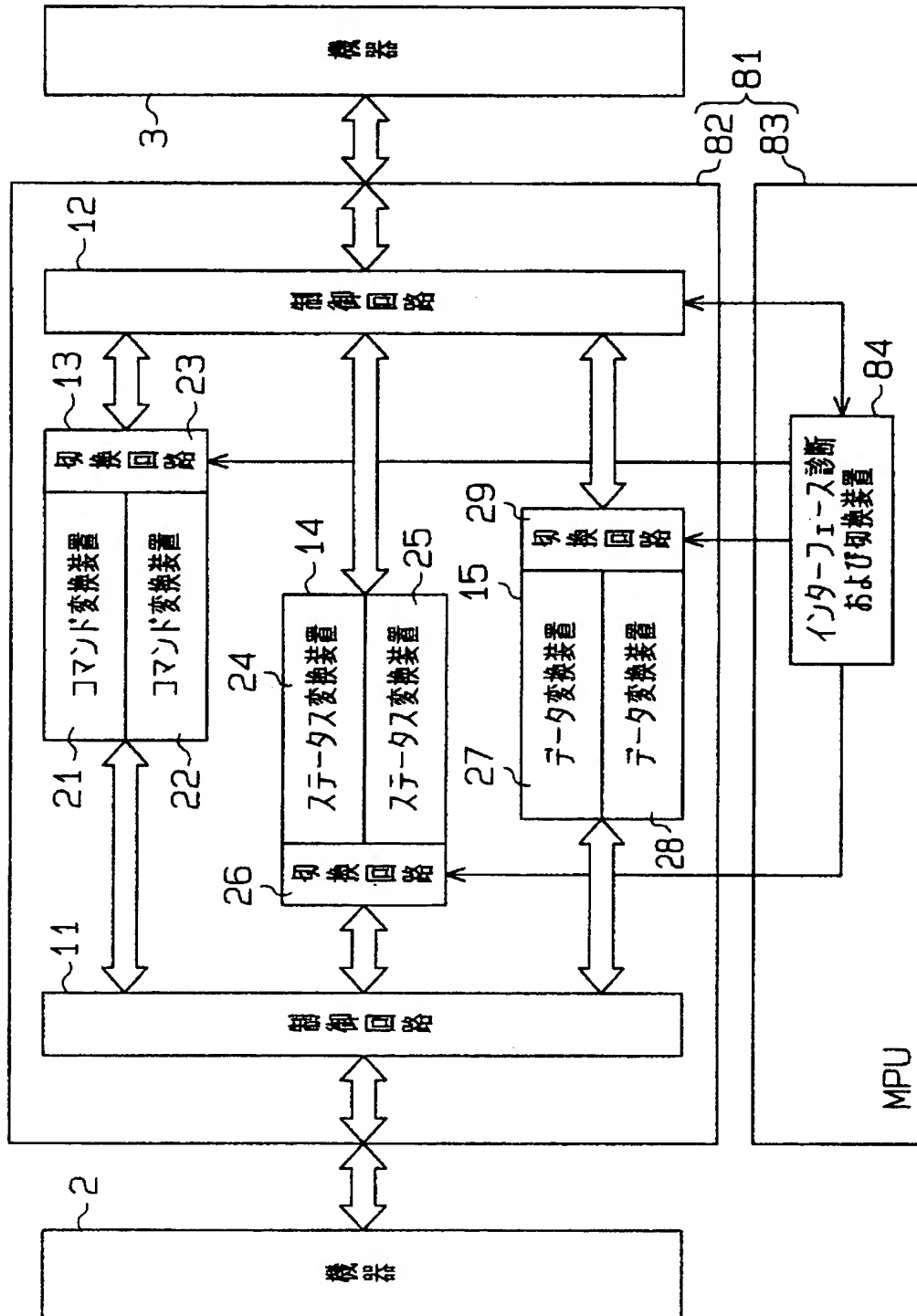
【図 9】



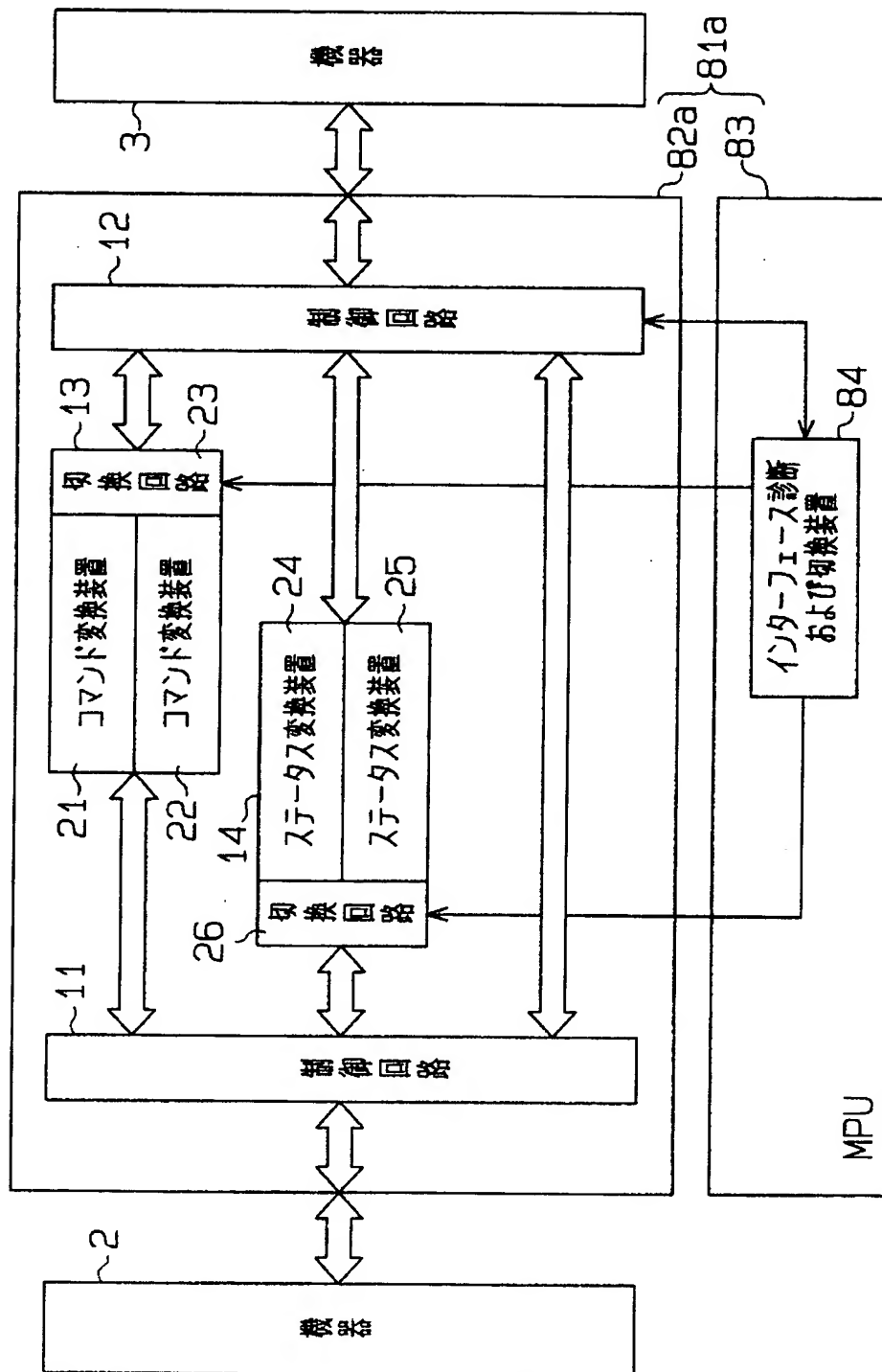
【図 1 0】



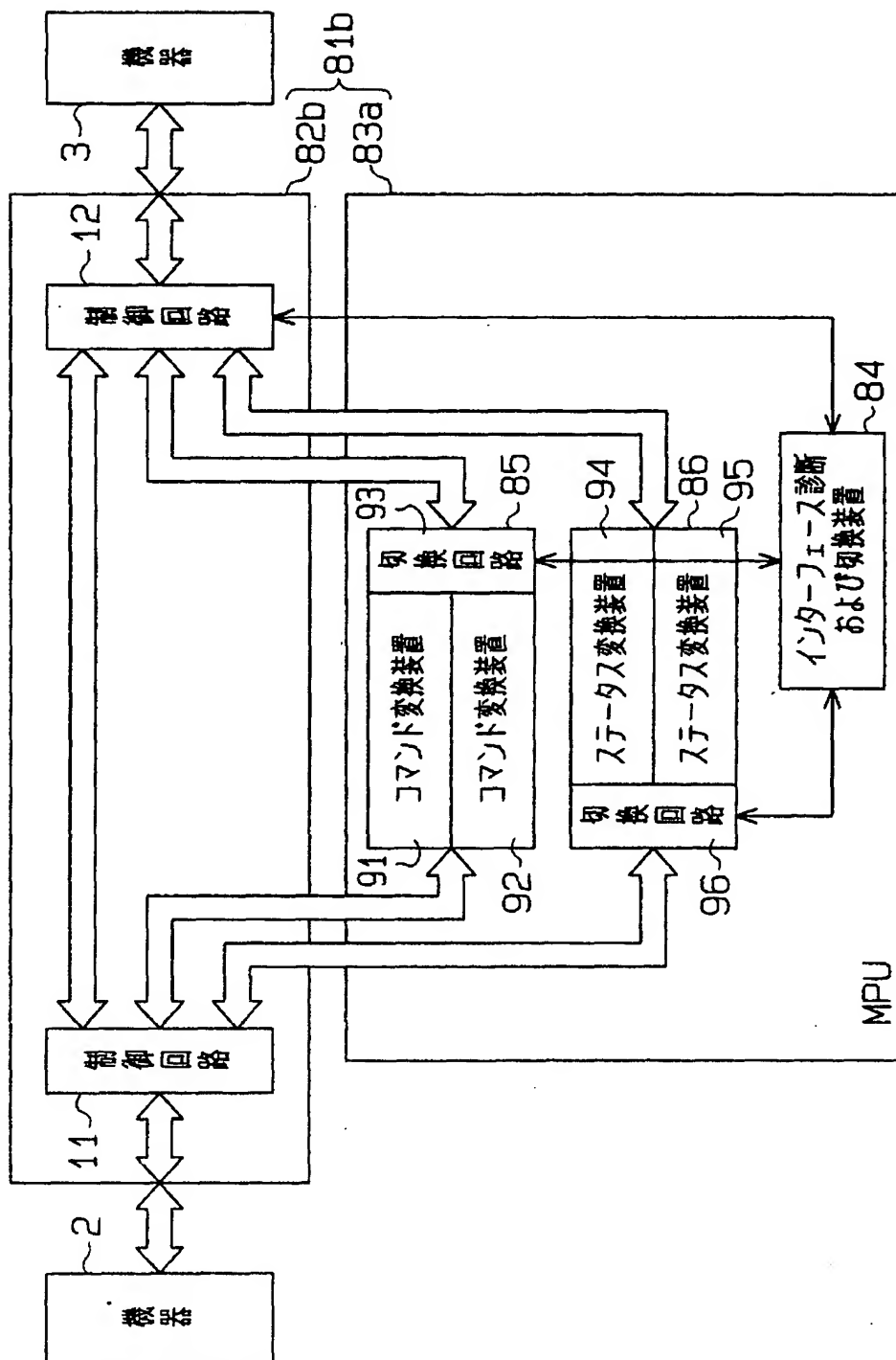
【図 11】



【図12】



【図 13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 接続された装置を互いに認識させ、接続することができるインタフェース変換装置を提供すること。

【解決手段】 インタフェース変換装置 1 は、USB と ATAPI に対応する第 1 コマンド変換装置 2 1 と、USB と ATA に対応する第 2 コマンド変換装置 2 2 とを備える。切換装置 1 6 は、接続された第 2 の機器 3 が持つインタフェースを診断し、その診断結果に基づいて第 1 又は第 2 コマンド変換装置 2 1, 2 2 を制御回路 1 2 を介して第 2 の機器 3 に接続する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 2 2 3]

1. 変更年月日	1 9 9 6 年 3 月 2 6 日
[変更理由]	住所変更
住 所	神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号
氏 名	富士通株式会社